



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 102 46 058.2

**Anmeldetag:** 02. Oktober 2002

**Anmelder/Inhaber:** ROBERT BOSCH GMBH,  
Stuttgart/DE

**Bezeichnung:** Verfahren und Vorrichtung zur Regelung einer  
Ausgangsgröße einer Antriebseinheit eines  
Fahrzeugs

**IPC:** B 60 K, F 02 D

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 22. Mai 2003  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
**Der Präsident**  
Im Auftrag

09.09.02 St/As

5

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

10      Verfahren und Vorrichtung zur Regelung einer Ausgangsgröße einer Antriebseinheit eines Fahrzeugs

Stand der Technik

15      Die Erfindung geht von einem Verfahren und von einer Vorrichtung zur Regelung einer Ausgangsgröße einer Antriebseinheit eines Fahrzeugs nach der Gattung der unabhängigen Ansprüche aus.

20      Bei heutigen Motorsteuerungen im Fahrzeug werden hohe Anforderungen an die Sicherheit und den Fahrkomfort gelegt. Dazu gehört, dass die Verfügbarkeit von Assistenz- und Komfortsystemen, wie z. B. Scheibenheizung und Klimaanlage, durch den Fahrer so hoch wie möglich sein soll.

25      Stellt die Motorsteuerung im Fahrbetrieb einen Leistungsmangel zum Betreiben von Nebenaggregaten, wie z. B. der Klimaanlage oder einem Generator, fest, so wird eine erhöhte Leerlaufdrehzahl des Fahrzeugmotors angefordert, die direkt die Drehzahl im gerade aktuellen Betriebszustand des Fahrzeugs und damit die Abgabeleistung dieser Nebenaggregate erhöht. Eine sofortige Erhöhung der Leerlaufdrehzahl des Fahrzeugmotors könnte für den Fahrer jedoch überraschend sein, z. B. wenn sich das Fahrzeug gerade in einem Betriebszustand mit eingelegtem Gang und geschlossener Kupplung befindet und die Drehzahl vom Leerlaufregler erhöht wird. Dadurch würde sich die Fahrzeuggeschwindigkeit unvermittelt erhöhen. Deshalb wird die von den Nebenaggregaten angeforderte erhöhte Leerlaufdrehzahl erst dann als Sollwert für den Leerlaufregler übernommen, wenn die Drehzahl des Fahrzeugmotors vom Fahrer selbst

30

über die gewünschte erhöhte Leerlaufdrehzahl angehoben wurde, z. B. durch Betätigen des Fahrpedals.

5 Erhöht der Fahrer die Drehzahl des Fahrzeugmotors beispielsweise mittels Betätigung des Fahrpedals, erreicht aber nicht die gewünschte erhöhte Leerlaufdrehzahl, so darf die Motorsteuerung die vom Fahrer über das Fahrpedal eingestellte Drehzahl nicht als Sollwert für den Leerlaufregler übernehmen und die Drehzahl des Fahrzeugmotors wird sich wieder auf den gerade geltenden niedrigeren Sollwert einschwingen, wenn der Fahrer die Betätigung des Fahrpedals wieder zurückgenommen hat. Dadurch können die  
10 entsprechenden Nebenaggregate noch nicht mit der benötigten mechanischen Leistung versorgt werden.

#### Vorteile der Erfindung

15 Das erfindungsgemäße Verfahren und die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Regelung einer Ausgangsgröße einer Antriebseinheit eines Fahrzeugs für mindestens einen ersten Betriebszustand des Fahrzeugs mit den Merkmalen der unabhängigen Ansprüche haben demgegenüber den Vorteil, dass ein Sollwert für die Ausgangsgröße in Abhängigkeit  
20 mindestens einer Anforderung einer motor- oder fahrzeugspezifischen Komponente auf einen Zielwert eingestellt wird, wobei dieser Zielwert außerdem abhängig davon eingestellt wird, dass ein an einem Bedienelement vorgegebener Fahrerwunsch im ersten Betriebszustand oder in einem vom ersten Betriebszustand verschiedenen zweiten Betriebszustand diesen Zielwert erreicht, und der Sollwert für die Ausgangsgröße bis zum Erreichen des Zielwertes mit einer Erhöhung des am Bedienelement vorgegebenen  
25 Fahrerwunsches ebenfalls erhöht wird. Auf diese Weise lässt sich ohne Beeinträchtigung des Fahrkomforts das Leistungsdefizit einer anfordernden motor- oder fahrzeugspezifischen Komponente zumindest verringern, sodass die anfordernde motor- oder fahrzeugspezifische Komponente unter Beibehaltung des Fahrkomforts dennoch optimal mit mechanischer Leistung versorgt werden kann.

30 Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des im Hauptanspruch angegebenen Verfahrens möglich.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn der Sollwert bei einem Absinken des am Bedienelement vorgegebenen Fahrerwunsches beibehalten wird. Auf diese Weise wird die Voraussetzung für eine sukzessive Verringerung des Leistungsdefizits bis zum Erreichen des Zielwertes geschaffen, die zu jeder Zeit ohne Komforteinbuße die optimale Versorgung mit mechanischer Leistung für die anfordernde motor- oder fahrzeugspezifische Komponente sicherstellt. Ein einmal erreichtes Leistungsniveau ohne Komforteinbuße kann somit beibehalten werden bis durch entsprechende Vorgabe des Fahrers am Bedienelement ein höheres Leistungsniveau erreicht und übernommen wird.

Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen

Figur 1 ein Blockschaltbild einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Regelung einer Ausgangsgröße einer Antriebseinheit eines Fahrzeugs,

Figur 2 ein Funktionsdiagramm zur Verdeutlichung des erfindungsgemäßen Verfahrens,

Figur 3 einen beispielhaften Verlauf eines Sollwertes für die Leerlaufdrehzahl über der Zeit gemäß dem Stand der Technik und

Figur 4 einen beispielhaften Verlauf des Sollwertes für die Leerlaufdrehzahl über der Zeit gemäß der Erfindung.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

In Figur 1 kennzeichnet 15 eine Vorrichtung zur Regelung einer Ausgangsgröße einer Antriebseinheit eines Fahrzeugs für mindestens einen ersten Betriebszustand des Fahrzeugs. Die Antriebseinheit des Fahrzeugs kann beispielsweise einen Verbrennungsmotor, einen Elektromotor oder einen Motor basierend auf einem alternativen Antriebskonzept umfassen. Bei Verwendung eines Verbrennungsmotors kann es sich beispielsweise um einen Diesel- oder einen Ottomotor handeln. Der erste Betriebszustand des Fahrzeugs kann beispielsweise ein Leerlaufzustand sein. Die Vorrichtung 15 kann beispielsweise hardware- und/oder softwaremäßig in einer

Motorsteuerung des Fahrzeugs implementiert sein. Bei der Ausgangsgröße der Antriebseinheit kann es sich beispielsweise um ein Ausgangsmoment des Motors des Fahrzeugs, um ein Getriebeausgangsmoment, um ein Radausgangsmoment, um eine Ausgangsleistung, um eine Motordrehzahl oder um eine von einer der genannten Größen abgeleitete Ausgangsgröße handeln. Im Folgenden soll beispielhaft angenommen werden, dass es sich bei der Ausgangsgröße der Antriebseinheit um die Motordrehzahl handelt. Die nachfolgende Beschreibung kann jedoch in entsprechender Weise auf jede beliebige andere Ausgangsgröße der Antriebseinheit des Fahrzeugs angewendet werden.

Die Vorrichtung 15 umfasst Mittel 20 zur Einstellung eines Sollwertes  $n_{soll}$  für die Motordrehzahl. Die Vorrichtung 15 umfasst weiterhin einen Leerlaufregler 25, dem einerseits der Sollwert  $n_{soll}$  für die Motordrehzahl und andererseits ein Istwert  $n_{ist}$  für die Motordrehzahl als Eingangsgrößen zugeführt sind. Der Istwert  $n_{ist}$  für die Motordrehzahl kann dabei in dem Fachmann bekannter Weise, z. B. mit Hilfe eines Kurbelwinkelsensors, ermittelt werden. Der Leerlaufregler 25 gibt in Abhängigkeit der Differenz zwischen dem Sollwert  $n_{soll}$  und dem Istwert  $n_{ist}$  für die Motordrehzahl mindestens eine Stellgröße ab, um den Istwert  $n_{ist}$  dem Sollwert  $n_{soll}$  im Sinne einer minimalen Regelabweichung nachzuführen. Durch die mindestens eine Stellgröße wird dabei der Motor des Fahrzeugs in dem Fachmann bekannter Weise eingestellt. Handelt es sich dabei um einen Verbrennungsmotor, so kann durch die mindestens eine Stellgröße die Luftzufuhr, die Kraftstoffeinspritzung und/oder im Falle eines Ottomotors auch der Zündzeitpunkt entsprechend eingestellt werden.

Die Mittel 20 werden im Folgenden auch als Sollwertermittlungseinheit bezeichnet. Die Sollwertermittlungseinheit 20 ist gemäß Figur 1 mit motor- oder fahrzeugspezifischen Komponenten 1 bis 5 sowie mit einem Bedienelement 10 verbunden. Dabei ist die Anzahl der mit der Sollwertermittlungseinheit 20 verbundenen motor- oder fahrzeugspezifischen Komponenten nicht begrenzt und beträgt mindestens 1. Im Folgenden wird beispielhaft von einer ersten motor- oder fahrzeugspezifischen Komponente 1 und einer zweiten motor- oder fahrzeugspezifischen Komponente 5 ausgegangen, die beide mit der Sollwertermittlungseinheit 20 verbunden sind. Bei den motor- oder fahrzeugspezifischen Komponenten 1, 5 kann es sich um Nebenaggregate wie beispielsweise Klimaanlage, Scheibenheizung oder Generator handeln, die für Fahrerassistenz- oder Komfortsysteme des Fahrzeugs erforderlich sind. Motorspezifische Komponenten können beispielsweise durch die Leerlaufregelung 25 oder eine

Antiruckelfunktion gegeben sein. Fahrzeugspezifische Komponenten sind nicht motorspezifisch und können beispielsweise eine Fahrdynamikregelung, eine Fahrgeschwindigkeitsregelung, eine Antriebsschlupfregelung oder ein Antiblockiersystem sein.

5

Gemäß dem Beispiel nach Figur 1 fordert die erste motor- oder fahrzeugspezifische Komponente 1 einen ersten Zielwert  $n_{ziel1}$  für die Motordrehzahl und die zweite motor- oder fahrzeugspezifische Komponente 5 einen zweiten Zielwert  $n_{ziel2}$  für die Motordrehzahl. Der erste Zielwert  $n_{ziel1}$  wird der Sollwertermittlungseinheit 20 von der ersten motor- oder fahrzeugspezifischen Komponente 1 zugeführt. Der zweite Zielwert  $n_{ziel2}$  wird der Sollwertermittlungseinheit 20 von der zweiten motor- oder fahrzeugspezifischen Komponente 5 zugeführt.

10

Das Bedienelement 10 kann beispielsweise als Fahrpedal ausgebildet sein. Je nach Fahrerwunsch ergibt sich ein unterschiedlicher Betätigungsgrad des Fahrpedals 10. Aus dem Betätigungsgrad des Fahrpedals 10 wird ein dritter Zielwert  $n_{ziel3}$  für die Motordrehzahl abgeleitet und der Sollwertermittlungseinheit 20 zugeführt. Aus den drei Zielwerten  $n_{ziel1}$ ,  $n_{ziel2}$ ,  $n_{ziel3}$  bildet die Sollwertermittlungseinheit 20 den Sollwert  $n_{soll}$  für die Motordrehzahl und leitet diesen an den Leerlaufregler 25 weiter.

15

20

Im Folgenden ist anhand von Figur 2 beispielhaft der Aufbau der Sollwertermittlungseinheit 20 in Form eines Funktionsdiagramms beschrieben, das gleichzeitig das erfindungsgemäße Verfahren verdeutlicht. In Figur 2 kennzeichnen dabei gleiche Bezugszeichen gleiche Elemente wie in Figur 1. Der erste Zielwert  $n_{ziel1}$  und der zweite Zielwert  $n_{ziel2}$  sind einem Additionsglied 30 zugeführt und werden dort zu einem resultierenden Zielwert  $n_{ziel}$  für die Motordrehzahl addiert. Sind mehr als die beiden dargestellten motor- oder fahrzeugspezifischen Komponenten 1, 5 vorgesehen, die jeweils einen eigenen Zielwertanteil für die Motordrehzahl anfordern, so werden im Additionsglied 30 sämtliche Zielwertanforderungen dieser motor- oder fahrzeugspezifischen Komponenten zum resultierenden Zielwert  $n_{ziel}$  addiert. Fordert nur eine motor- oder fahrzeugspezifische Komponente einen Zielwert an, so wird dieser als einziger dem Additionsglied 30 hinzugefügt und entspricht dem resultierenden Zielwert  $n_{ziel}$ . Der resultierende Zielwert  $n_{ziel}$  wird einem Minimalauswahlglied 35 als erste Eingangsgröße zugeführt. Dem Minimalauswahlglied 35 wird als zweite Eingangsgröße der Ausgang eines Maximalauswahlgliedes 40 zugeführt. Aus den beiden

25

30

35

Eingangsgrößen ermittelt das Minimalauswahlglied 35 die minimale Eingangsgröße und gibt sie als Sollwert  $n_{\text{soll}}$  für die Motordrehzahl an den Leerlaufregler 25 ab. Der Sollwert  $n_{\text{soll}}$  für die Motordrehzahl wird außerdem dem Maximalauswahlglied 40 als eine zweite Eingangsgröße zugeführt, wobei das Maximalauswahlglied 40 ebenfalls in der Sollwertermittlungseinheit 20 angeordnet ist. Als erste Eingangsgröße wird dem Maximalauswahlglied 40 der dritte Zielwert  $n_{\text{ziel3}}$  vom Fahrpedal 10 zugeführt. Das Maximalauswahlglied 40 ermittelt das Maximum aus dem dritten Zielwert  $n_{\text{ziel3}}$  und dem Sollwert  $n_{\text{soll}}$  für die Motordrehzahl und gibt dieses Maximum als zweite Eingangsgröße für das Minimalauswahlglied 35 ab.

Die Auswirkung dieses Verfahrens wird im Folgenden anhand eines beispielhaften Verlaufs der Motordrehzahl  $n$  über der Zeit  $t$  beschrieben. Dem in Figur 3 dargestellten Verlauf liegt dabei die aus dem Stand der Technik bekannte Vorgehensweise zugrunde. Zunächst ist der resultierende Zielwert  $n_{\text{ziel}}$  gleich einem ersten Drehzahlwert  $n_1$ . Zu einem ersten Zeitpunkt  $t_0$  ergibt sich eine zusätzliche Drehzahlanforderung mindestens einer motor- oder fahrzeugspezifischen Komponente, die zu einer Anhebung des resultierenden Zielwertes  $n_{\text{ziel}}$  auf einen vierten Drehzahlwert  $n_4$  größer  $n_1$  führt. Der Verlauf des resultierenden Zielwertes  $n_{\text{ziel}}$  ist dabei in Figur 3 gestrichelt dargestellt. Der Sollwert  $n_{\text{soll}}$  für die Motordrehzahl verläuft zunächst ebenfalls auf dem ersten Drehzahlwert  $n_1$ . Er ist in Figur 3 als durchgezogene Linie dargestellt. Auch der Istwert  $n_{\text{ist}}$  für die Motordrehzahl verläuft zunächst auf dem ersten Drehzahlwert  $n_1$  und ist in Figur 3 strichpunktiert dargestellt. Erst zu einem dem ersten Zeitpunkt  $t_0$  nachfolgenden zweiten Zeitpunkt  $t_1$  steigt der Istwert  $n_{\text{ist}}$  aufgrund einer Betätigung des Fahrpedals 10 durch den Fahrer bis auf einen zweiten Drehzahlwert  $n_2$  zu einem dritten Zeitpunkt  $t_2$  an, wobei  $n_2$  größer als  $n_1$  und kleiner als  $n_4$  ist. Vom dritten Zeitpunkt  $t_2$  an fällt der Istwert  $n_{\text{ist}}$  wieder auf den ersten Drehzahlwert  $n_1$  ab, um nachfolgend wieder anzusteigen und zu einem dem dritten Zeitpunkt  $t_2$  nachfolgenden vierten Zeitpunkt  $t_3$  wieder den zweiten Drehzahlwert  $n_2$  zu erreichen. Zu einem dem vierten Zeitpunkt  $t_3$  nachfolgenden fünften Zeitpunkt  $t_4$  steigt der Istwert  $n_{\text{ist}}$  für die Motordrehzahl noch weiter bis zu einem dritten Drehzahlwert  $n_3$  größer  $n_2$  und kleiner  $n_4$  an. Anschließend fällt der Istwert  $n_{\text{ist}}$  wieder auf den ersten Drehzahlwert  $n_1$  ab, um zu einem dem fünften Zeitpunkt  $t_4$  nachfolgenden sechsten Zeitpunkt  $t_5$  wieder bis auf den dritten Drehzahlwert  $n_3$  anzusteigen. Zu einem dem sechsten Zeitpunkt  $t_5$  nachfolgenden siebten Zeitpunkt  $t_6$  steigt der Istwert  $n_{\text{ist}}$  noch weiter bis zum vierten Drehzahlwert  $n_4$  an und erreicht somit den resultierenden Zielwert  $n_{\text{ziel}}$ . Solange der Istwert  $n_{\text{ist}}$  für die Motordrehzahl nach dem ersten Zeitpunkt  $t_0$  den

resultierenden Zielwert  $n_{\text{ziel}}$  und damit den vierten Drehzahlwert  $n_4$  nicht erreicht, bleibt der Sollwert  $n_{\text{soll}}$  unverändert auf dem ersten Drehzahlwert  $n_1$ . Erst zum siebten Zeitpunkt  $t_6$  wird der resultierende Zielwert  $n_{\text{ziel}}$  vom Istwert  $n_{\text{ist}}$  gemäß dem Fahrerwunsch am Fahrpedal 10 des Fahrzeugs erreicht, sodass zum siebten Zeitpunkt  $t_6$  der Sollwert  $n_{\text{soll}}$  auf den vierten Drehzahlwert  $n_4$  und damit auf den resultierenden Zielwert  $n_{\text{ziel}}$  ansteigt. Anschließend wird der Istwert  $n_{\text{ist}}$  für die Motordrehzahl auf den Sollwert  $n_{\text{soll}}$  eingeregelt, sodass erst vom siebten Zeitpunkt  $t_6$  an die zusätzliche Drehzahlanforderung der mindestens einen motor- oder fahrzeugspezifischen Komponente berücksichtigt werden kann. Zuvor wird die Anforderung der Erhöhung der resultierenden Zieldrehzahl  $n_{\text{ziel}}$  auf den vierten Drehzahlwert  $n_4$  in keinsten Weise berücksichtigt.

In Figur 4 ist nun der Verlauf der Drehzahl  $n$  über der Zeit  $t$  dargestellt, wie er sich aufgrund der erfindungsgemäßen Vorrichtung und des erfindungsgemäßen Verfahrens ergibt. Dabei wird der gleiche Verlauf des Istwertes  $n_{\text{ist}}$  für die Motordrehzahl sowie des resultierenden Zielwertes  $n_{\text{ziel}}$  wie in Figur 3 vorausgesetzt. Der Istwert  $n_{\text{ist}}$  für die Motordrehzahl entspricht dabei dem vom Fahrer am Fahrpedal 10 vorgegebenen dritten Zielwert 3 für die Motordrehzahl. Auch der Sollwert  $n_{\text{soll}}$  für die Motordrehzahl startet zunächst beim ersten Drehzahlwert  $n_1$ . Somit entsprechen sowohl der Sollwert  $n_{\text{soll}}$  als auch der dritte Zielwert  $n_{\text{ziel}3}$  bis zum ersten Zeitpunkt  $t_0$  dem ersten Drehzahlwert  $n_1$ , der somit auch am Ausgang des Maximalauswahlgliedes 40 steht. Mit dem Anstieg des resultierenden Zielwertes  $n_{\text{ziel}}$  zum ersten Zeitpunkt  $t_0$  auf den vierten Drehzahlwert  $n_4$  ändert sich am Ausgang des Minimalauswahlgliedes 35 zunächst nichts, d. h. der Sollwert  $n_{\text{soll}}$  für die Motordrehzahl bleibt auf dem ersten Drehzahlwert  $n_1$ . Mit dem Anstieg des Istwertes  $n_{\text{ist}}$  bzw. des dritten Zielwertes  $n_{\text{ziel}3}$  vom zweiten Zeitpunkt  $t_1$  an steigt jedoch der Ausgang des Maximalauswahlgliedes 40 und damit auch des Minimalauswahlgliedes 35 und damit der Sollwert  $n_{\text{soll}}$  in gleicher Weise an. Nach dem dritten Zeitpunkt  $t_2$  sinkt der dritte Zielwert  $n_{\text{ziel}3}$  ab, wobei jedoch der Ausgang des Maximalauswahlgliedes 40 weiterhin auf dem zum dritten Zeitpunkt  $t_2$  erreichten Sollwert  $n_{\text{soll}}$ , nämlich dem zweiten Drehzahlwert  $n_2$  verbleibt, sodass der zweite Eingang des Minimalauswahlgliedes 35 ebenfalls auf dem zweiten Drehzahlwert  $n_2$  bleibt und der Sollwert  $n_{\text{soll}}$  für die Motordrehzahl somit unverändert bleibt. Das Absinken des gemäß dem Fahrerwunsch am Fahrpedal 10 vorgegebenen dritten Zielwertes  $n_{\text{ziel}3}$  führt somit nicht zu einem Absinken des Sollwertes  $n_{\text{soll}}$ . Vielmehr wird der Sollwert  $n_{\text{soll}}$  beibehalten. Erst wenn ab dem vierten Zeitpunkt  $t_3$  der dritte Zielwert  $n_{\text{ziel}3}$  den zweiten



Drehzahlwert  $n_2$  überschreitet, steigt der Ausgang des Maximalauswahlgliedes 40 wieder entsprechend an, um zum fünften Zeitpunkt  $t_4$  den dritten Drehzahlwert  $n_3$  zu erreichen. Somit steigt auch der Sollwert  $nsoll$  als Ausgang des Minimalauswahlgliedes 35 bis zum fünften Zeitpunkt  $t_4$  vom zweiten Drehzahlwert  $n_2$  auf den dritten Drehzahlwert  $n_3$  an. Das Absinken des dritten Zielwertes  $nziel3$  nach dem fünften Zeitpunkt  $t_4$  führt aus den bereits beschriebenen Gründen nicht zu einer Absenkung des Sollwertes  $nsoll$ . Vielmehr wird der Sollwert  $nsoll$  trotz des Absinkens des dritten Zielwertes  $nziel3$  vom fünften Zeitpunkt  $t_4$  an beibehalten. Ab dem sechsten Zeitpunkt  $t_5$  steigt der dritte Zielwert  $nziel3$  über den dritten Drehzahlwert  $n_3$  an, sodass der Ausgang des Maximalauswahlgliedes 40 in entsprechender Weise ansteigt. Zum siebten Zeitpunkt  $t_6$  erreicht der dritte Zielwert  $nziel3$  den vierten Drehzahlwert  $n_4$  und damit den resultierenden Zielwert  $nziel$ , sodass eine weitere Erhöhung des dritten Zielwertes  $nziel3$  vom siebten Zeitpunkt  $t_6$  an nicht zu einer weiteren Erhöhung des Ausgangs des Minimalauswahlgliedes 35 und damit des Sollwertes  $nsoll$  führen kann. Ein Absinken des Sollwertes  $nsoll$  für die Motordrehzahl nach dem siebten Zeitpunkt  $t_6$  ist dann erst wieder mit Absinken des resultierenden Zielwertes  $nziel$  möglich.

Somit wird zwar auch beim Verlauf nach Figur 4 der resultierende Zielwert  $nziel$  vom Sollwert  $nsoll$  für die Motordrehzahl erst zum siebten Zeitpunkt  $t_6$  erreicht, jedoch nähert sich der Sollwert  $nsoll$  bereits vom zweiten Zeitpunkt  $t_1$  an sukzessive an den resultierenden Zielwert  $nziel$  an, sodass das Leistungsdefizit für die mindestens eine anfordernde motor- oder fahrzeugspezifische Komponente sukzessive reduziert wird, ohne dass dadurch der Fahrkomfort beeinträchtigt wird.

Durch das erfindungsgemäße Verfahren und die erfindungsgemäße Vorrichtung wird so bei einer Anforderung mindestens einer motor- oder fahrzeugspezifische Komponente auf eine Erhöhung des Sollwertes für die Ausgangsgröße der Antriebseinheit, in diesem Beispiel die Motordrehzahl, auf einen Zielwert dieser Zielwert nicht unmittelbar und damit für den Fahrer ruckartig als Sollwert für die Regelung übernommen. Auf diese Weise wird der Fahrkomfort nicht beeinträchtigt. Durch die sukzessive Anhebung des Sollwertes entsprechend dem Fahrerwunsch wird gleichzeitig jedoch das Leistungsdefizit der mindestens einen anfordernden motor- oder fahrzeugspezifischen Komponente reduziert. Somit wird eine optimale Versorgung der mindestens einen anfordernden motor- oder fahrzeugspezifischen Komponente mit mechanischer Leistung sichergestellt, ohne gleichzeitig den Fahrkomfort zu beeinträchtigen.

In diesem Beispiel handelt es sich bei dem Sollwert  $n_{soll}$  um den Sollwert für den Leerlaufregler 25 und damit die im Leerlauf als einem ersten Betriebszustand einzustellende Motordrehzahl. Der Leerlaufregler 25 regelt die Leerlaufdrehzahl für den Motor, aber auch in mindestens einem vom ersten Betriebszustand bzw. vom Leerlaufzustand verschiedenen zweiten Betriebszustand den Sollwert  $n_{soll}$ , um die Anforderungen der motor- oder fahrzeugspezifischen Komponenten, also beispielsweise der erwähnten Nebenaggregate, erfüllen zu können. Dadurch kann der zweite Betriebszustand beispielsweise durch einen eingelegten Gang mit geschlossener Kupplung gekennzeichnet sein.

Das erfindungsgemäße Verfahren und die erfindungsgemäße Vorrichtung der beschriebenen Erhöhung des Sollwertes mit der Erhöhung des am Fahrpedal 10 vorgegebenen Fahrerwunsches bis zum Erreichen des Zielwertes und damit insbesondere die sukzessive Anhebung des Sollwertes bis maximal zum Zielwert lässt sich dabei sowohl im ersten Betriebszustand des Fahrzeugs als auch im zweiten Betriebszustand des Fahrzeugs in der beschriebenen Weise realisieren. Für den Fall, dass abweichend vom beschriebenen Beispiel der dritte Zielwert  $n_{ziel3}$  den resultierenden Zielwert  $n_{ziel}$  nicht erreichen würde, würde auch der Sollwert diesen resultierenden Zielwert  $n_{ziel}$  nicht erreichen. Für die Erfindung ist es also nicht zwingend erforderlich, dass der Zielwert vom Sollwert erreicht wird. Der Sollwert kann aber nur in Richtung zum Zielwert mit der Erhöhung des am Fahrpedal 10 vorliegenden Fahrerwunsches erhöht werden, wenn er kleiner als der Zielwert ist. Sobald er den Zielwert erreicht hat, kann er nicht weiter erhöht werden. Die Erhöhung des Sollwertes entspricht dabei der Erhöhung des am Fahrpedal 10 vorgegebenen Fahrerwunsches, im beschriebenen Beispiel der Erhöhung des dritten Zielwertes  $n_{ziel3}$ , sofern der dritte Zielwert  $n_{ziel3}$  den bisher erreichten Sollwert überschreitet. Die Erhöhung des Sollwertes in Richtung zum Zielwert kann somit vor Erreichen des Zielwertes gestoppt werden, wenn der am Fahrpedal 10 vorgegebene Fahrerwunsch wieder absinkt. Dieser Fall ist auch im Beispiel nach Figur 4 für den Bereich zwischen dem dritten Zeitpunkt  $t_2$  und dem vierten Zeitpunkt  $t_3$  sowie für den Bereich zwischen dem fünften Zeitpunkt  $t_4$  und dem sechsten Zeitpunkt  $t_5$  verdeutlicht.

09.09.02 St/As

5

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

10

Ansprüche

15

20

25

30

1. Verfahren zur Regelung einer Ausgangsgröße einer Antriebseinheit eines Fahrzeugs für mindestens einen ersten Betriebszustand des Fahrzeugs, wobei ein Sollwert für die Ausgangsgröße in Abhängigkeit mindestens einer Anforderung einer motor- oder fahrzeugspezifischen Komponente (1, 5) auf einen Zielwert eingestellt wird und wobei dieser Zielwert außerdem abhängig davon eingestellt wird, dass ein an einem Bedienelement (10) vorgegebener Fahrerwunsch im ersten Betriebszustand oder in einem vom ersten Betriebszustand verschiedenen zweiten Betriebszustand diesen Zielwert erreicht, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sollwert für die Ausgangsgröße bis zum Erreichen des Zielwertes mit einer Erhöhung des am Bedienelement (10) vorgegebenen Fahrerwunsches ebenfalls erhöht wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Sollwert bei einem Absinken des am Bedienelement (10) vorgegebenen Fahrerwunsches beibehalten wird.
3. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass als Ausgangsgröße eine Motordrehzahl gewählt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass als Ausgangsgröße ein Drehmoment gewählt wird.
5. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass als Ausgangsgröße eine Leistung gewählt wird.

6. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass als erster Betriebszustand ein Leerlaufzustand gewählt wird.

- 5 7. Vorrichtung (15) zur Regelung einer Ausgangsgröße einer Antriebseinheit eines  
Fahrzeugs für mindestens einen ersten Betriebszustand des Fahrzeugs, wobei Mittel  
(20) zur Einstellung eines Sollwertes für die Ausgangsgröße in Abhängigkeit  
mindestens einer Anforderung einer motor- oder fahrzeugspezifischen Komponente  
auf einen Zielwert vorgesehen sind und wobei diese Mittel (20) diesen Zielwert  
10 außerdem abhängig davon einstellen, dass ein an einem Bedienelement (10)  
vorgegebener Fahrerwunsch im ersten Betriebszustand oder in einem vom ersten  
Betriebszustand verschiedenen zweiten Betriebszustand diesen Zielwert erreicht,  
**dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel (20) den Sollwert für die Ausgangsgröße**  
bis zum Erreichen des Zielwertes mit einer Erhöhung des am Bedienelement (10)  
15 vorgegebenen Fahrerwunsches ebenfalls erhöhen.

09.09.02 St/As

5

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

10 Verfahren und Vorrichtung zur Regelung einer Ausgangsgröße einer Antriebseinheit eines Fahrzeugs

Zusammenfassung

15 Es werden ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Regelung einer Ausgangsgröße einer Antriebseinheit eines Fahrzeugs für mindestens einen ersten Betriebszustand des Fahrzeugs vorgeschlagen, die es ermöglichen, Leistungsanforderungen motor- oder fahrzeugspezifischer Komponenten optimal zu berücksichtigen, ohne den Fahrkomfort zu beeinträchtigen. Dabei wird ein Sollwert für die Ausgangsgröße in Abhängigkeit  
20 mindestens einer Anforderung einer motor- oder fahrzeugspezifischen Komponente (1,5) auf einen Zielwert eingestellt. Dieser Zielwert wird außerdem abhängig davon eingestellt, dass ein an einem Bedienelement (10) vorgegebener Fahrerwunsch im ersten Betriebszustand oder in einem vom ersten Betriebszustand verschiedenen zweiten Betriebszustand diesen Zielwert erreicht. Der Sollwert für die Ausgangsgröße wird bis  
25 zum Erreichen des Zielwertes mit einer Erhöhung des am Bedienelement (10) vorgegebenen Fahrerwunsches ebenfalls erhöht.

Fig.1

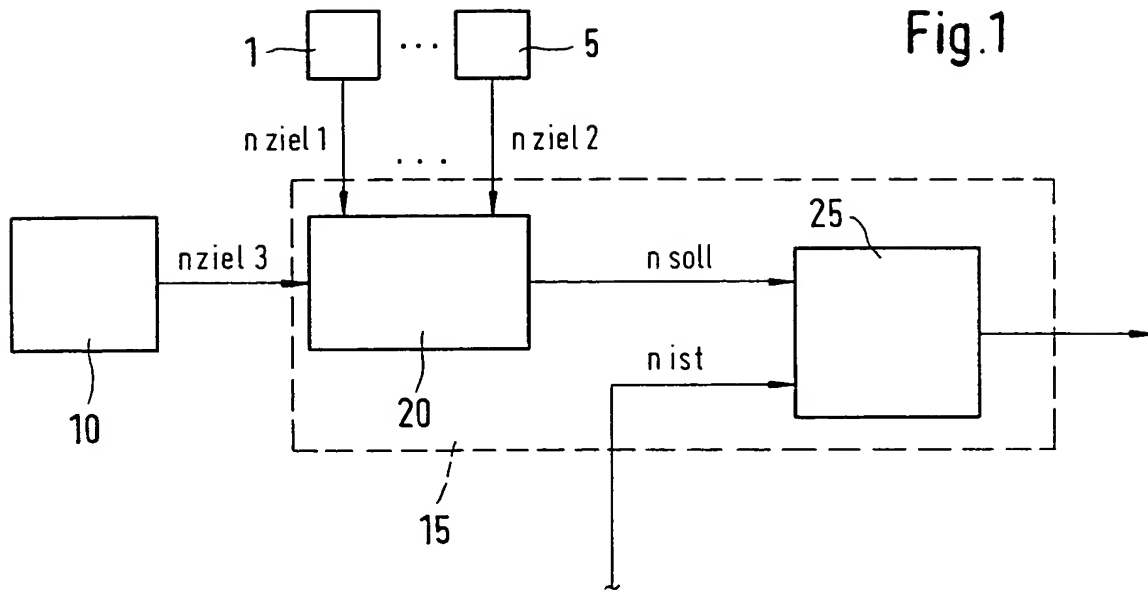


Fig. 2

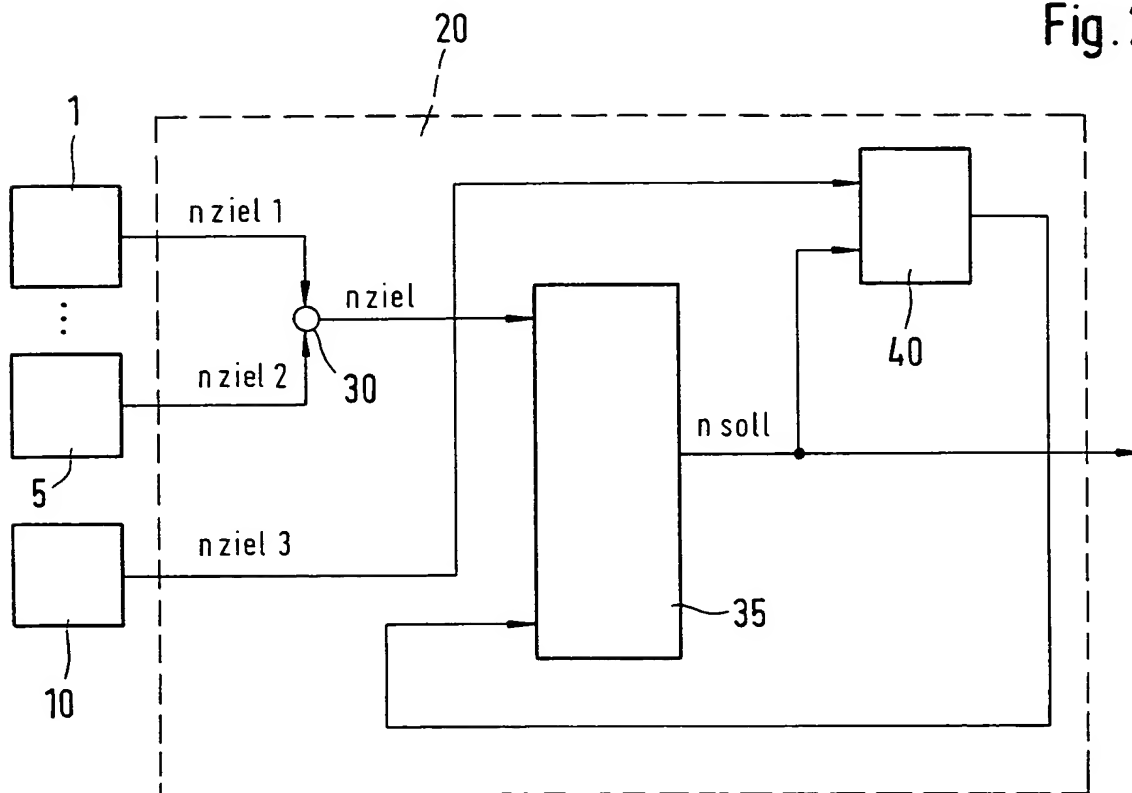


Fig.3

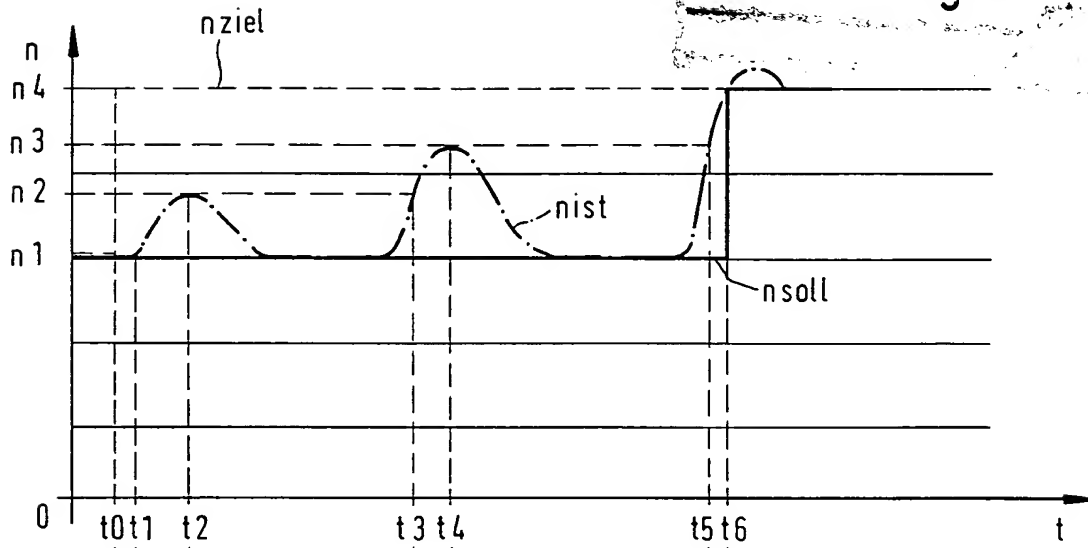


Fig.4

